

Eksperiment 2.6: Gas i vand

Eksempel på, hvordan man indfanger CO₂ fra vand

Formål

I dette eksperiment skal I prøve at indfange CO₂ ved at lade den reagere med natriumhydroxid (NaOH).

I skal bruge

Rød CO₂-indikator

Natriumhydroxid (NaOH) (0,1 M)

CO₂ fra trykflaske

eller fra en gasudvikler med natron (NaHCO₃) og eddikesyre (CH₃COOH)

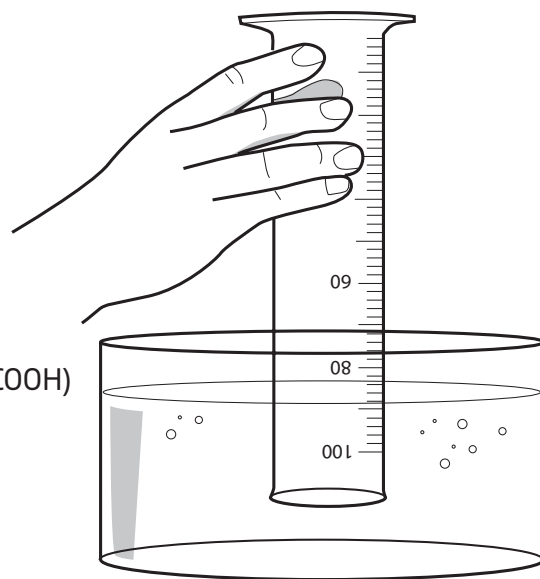
Vand

Bægerglas (250 ml)

Måleglas (100 ml)

Sikkerhedsbriller

Evt. et molekylebyggesæt



Oplæg

Hvis en gas er usynlig, skyldes det, at den ikke absorberer synligt lys. I stedet passerer lyset lige igennem den. Derfor må vi bruge indirekte tegn for at vise, at gassen er til stede. For eksempel kan du 'se' luft, når du pumper din cykel. Dækket bliver hårdt, fordi du fylder det med luftmolekyler.

I dette eksperiment skal I vise tilstedeværelsen af rent carbondioxid, det vil sige CO₂-gas, ved hjælp af indirekte tegn. Dernæst skal I indfange CO₂ ved at lade den reagere med NaOH i et lukket måleglas.

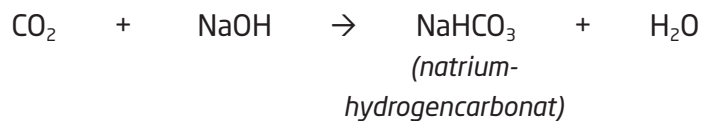
Sådan gør I

1. Hæld 15 ml indikator i en halv liter vand i et bægerglas.
2. Hæld 10 ml NaOH i vandet.
3. Før en slange fra trykflasken med CO₂ ned i et 100 ml måleglas. Fyld glasset op med CO₂. I stedet for en trykflaske med CO₂ kan I bruge en gasudvikler.
4. Sæt en prop i måleglasset. Proppen skal sidde løst, så den let kan vippes af igen.
5. Vend hurtigt glasset på hovedet, så det står med åbningen nedad i bægerglasset.
6. Proppen vippes af mod bægerglassets side. Bevæg måleglasset fra side til side med små bevægelser. Hvad sker der?

Forklaringer

CO₂ opløst i vand kaldes også kulsyre. Syren påvirker vandets pH-værdi, og ændringen i pH kan ses med en indikator. Når indikatoren skifter farve fra rød til gulorange, er det tegn på, at CO₂ er blevet opløst i vandet. Et andet tegn på, at CO₂ bliver opløst, er, at der stiger vand op i måleglasset.

Opløsningen af CO_2 i vand foregår ikke særlig hurtigt, men vi kan sætte skub i reaktionen både ved at tilsætte NaOH og ved at ryste glasset. CO_2 reagerer med NaOH og danner natriumhydrogencarbonat efter følgende reaktion:



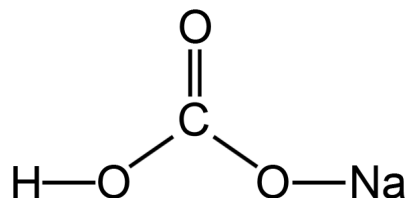
Når vi ryster glasset, laver vi en større vandoverflade. Den større vandoverflade giver et større kontaktareal mellem CO_2 -gassen og væsken.

Efterbehandling

1. Hvorfor skifter væsken i måleglasset farve, når I ryster det?

2. Hvorfor stiger vandet op i måleglasset?

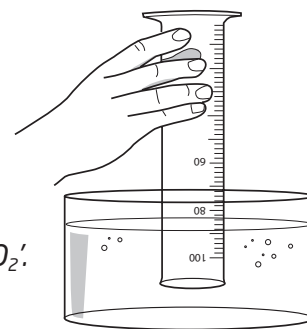
3. Prøv at bygge natron og et kulsyre molekyle ved hjælp af et molekylebyggesæt. Brug stregformlen for natron nedenfor som model.



4. Hvad er forskellen på de to stoffers sammensætning?

Eksp. 2.6: Gas i vand

Eksempel på, hvordan man indfanger CO_2 fra vand



Baggrundstekst

Afsnittene 'Forslag 2: Gem gassen af vejen' og 'Forslag 4: Få det bedste ud af CO_2 '.

Beskrivelse

Eleverne viser, at usynlig CO_2 -gas, som er opløst i en væske, kan påvises ved ændringer i pH. Eksperimentet demonstrerer, at opløst CO_2 kan indfanges ved at lade gassen reagere med en base, i dette tilfælde NaOH. Når opløst CO_2 reagerer med NaOH, dannes der en opløsning af natriumhydrogencarbonat. I princippet kunne man efterfølgende inddampe opløsningen og dermed indfange CO_2 på fast form som natron.

Forklaringer

Indfangning af CO_2

I den fjerde rapport (2007) fra FN's Klimapanel IPCC konkluderer panelet, at verdens CO_2 -udledning bør sænkes med 50-80 %, hvis vi vil undgå de mest skadelige påvirkninger af vores klima. I afsnittene fra elevbogen anført under 'Baggrundstekst' beskrives to metoder til at fjerne CO_2 fra atmosfæren: Enten ved at gemme CO_2 af vejen i underjordiske reservoirer og/eller ved at bruge CO_2 som råmateriale for carbonholdige materialer. Det sidstnævnte er en del af forskningen i CASE. Begge metoder udfordres dog af det vanskelige ved at indfange CO_2 fra forbrændingen i blandt andet bilmotorer, på fabrikker og kraftværker. Ifølge en rapport fra Europa-Kommissionen fra 2004 repræsenterer indfangningen af CO_2 eksempelvis 70-80 % af udgifterne i forbindelse med CO_2 -lagring under jorden. Derfor har det stor betydning for begrænsningen af CO_2 -udledningen, at der udvikles billigere metoder til at indfange CO_2 .

Gode råd til eksperimentets udførelse

Gasudvikler

I eksperimentet kan eleverne bruge CO_2 fra en gasudvikler, som laves ved at blande natron (NaHCO_3) og eddikesyre (CH_3COOH) i en sprøjteflaske.

Materialer:

50 ml fortyndet eddikesyre (1:4, dvs. 5-7 %)

1 tsk. natron (strøget mål)

1 stk. plastikslange, ca. 30 cm

1 tom 500 ml sprøjteflaske

Monter den ene ende af en slange i proppen af en tom 500 ml sprøjteflaske. Stik slangens anden ende ned i måleglasset fra eksperimentet. Skru låget af sprøjteflasken, og hæld en teskefuld natron ned i flasken. Hæld 50 ml eddikesyre i, og skru straks låget på. Fyld måleglasset med CO_2 .